

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl.⁶

H04B 1/69

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 97180022.7

[43]公开日 1999年12月15日

[11]公开号 CN 1238865A

[22]申请日 97.10.24 [21]申请号 97180022.7

[30]优先权

[32]96.11.26 [33]US[31]08/756,630

[86]国际申请 PCT/US97/19877 97.10.24

[87]国际公布 WO98/24190 英 98.6.4

[85]进入国家阶段日期 99.5.24

[71]申请人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯

[72]发明人 特里恩斯·爱德华·萨姆纳

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

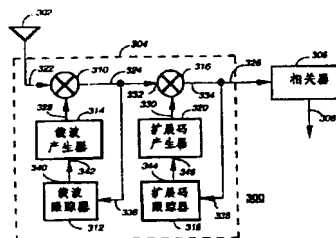
代理人 付建军

权利要求书 5 页 说明书 13 页 附图页数 7 页

[54]发明名称 发送和接收功率跳跃的直接序列扩频信号信息的方法和设备

[57]摘要

发送(400,500)和接收(600)功率跳跃的直接序列扩频信号信息的方法和设备。用预定的扩展序列来对信息编码(402)以产生直接序列扩频,或 DSSS 信号,产生工作于多个频率缝隙($F_1 - F_{10}$)且被 DSSS 信号调制的多个同时的无线信号(404,406,504)。根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节(408,502)多个同时的无线信号中每一个的输出功率。用从多个频率缝隙中的至少一个频率缝隙解调(602)和处理(604-620)信号的方法来接收信息。



ISSN 1008-4274

专利文献出版社出版

权 利 要 求 书

1. 用于传输功率跳跃直接序列扩频 (PHDSSS) 信号信息的方法，该方法包括下列步骤：

用预定的扩展序列编码信息以产生直接序列扩频 (DSSS) 信号；和产生工作于多个频率缝隙并被 DSSS 信号调制的多个同时的无线信号，其中根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个同时的无线信号中每一个的输出功率。

2. 权利要求 1 的方法，还包括步骤

从连接到接收 PHDSSS 信号的接收机上的反向信道发射机接收反馈，和

其中产生步骤包括根据反馈改变预定的功率跳跃顺序的步骤。

3. 权利要求 1 的方法，其中产生步骤包括下面步骤：

产生工作于多个无线频率的多个载波；

用 DSSS 信号调制多个载波以产生多个调制的信号；以及

根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个调制的信号的输出功率以产生 PHDSSS 信号。

4. 权利要求 1 的方法，其中产生步包括下面步骤：

产生工作于多个无线频率的多个载波；

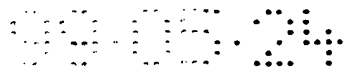
根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个载波的输出功率以产生多个功率跳跃的载波；以及

用 DSSS 信号调制多个功率跳跃的载波以产生 PHDSSS 信号。

5. 在接收机中用于接收从基站发射机发送的功率跳跃的直接序列扩频 (PHDSSS) 信号信息的方法，信号是同时在多个频率缝隙以多个功率电平发送的，根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个功率电平，方法包括下面步骤：

从多个频率缝隙中的至少一个中解调信号以产生至少一个解调的信号；

将预定的扩展序列与至少一个解调的信号相关；



响应在相关步骤中找到的基本正相关和基本反相关的期望的数，
决定至少一个解调的信号是可用的；以及

对确定为可用的至少一个解调的信号进行解调以得出信息。

6. 权利要求 5 的方法，还包括下面步骤：

从多个频率缝隙中的至少两个中解调至少两个信号以产生至少两个解调的信号；

将至少一个预定的扩展序列与至少两个解调的信号相关；

响应在至少两个解调的信号中的每一个中找到基本正相关和基本反相关的期望的数，决定该至少两个解调的信号是可用的；

结合决定为可用的至少两个解调的信号以产生分集接收的解调的信号；以及

解码此分集接收的解调的信号以得到信息。

7. 权利要求 5 的方法，

其中预定的功率跳跃顺序对于接收机是未知的，并且

其中解调步骤包括从所有的多个频率缝隙中解调的步骤。

8. 权利要求 5 的方法，

其中预定的功率跳跃顺序对于接收机是已知的，并且

其中解调步骤包括与预定的功率跳跃顺序同步以便从在每次跳跃期间具有最高的接收信号质量的多个频率缝隙中的至少一个缝隙中解调信号的步骤。

9. 权利要求 5 的方法，

其中预定的功率跳跃顺序对接收机是已知的，以及

其中解调步骤包括与预定的功率跳跃顺序同步以便从具有可接受的信号质量的多个频率缝隙中的至少一个缝隙中解调信号。

10. 权利要求 5 的方法，还包括以下步骤：

对于多个频率缝隙量测接收信号质量，从而产生多个接收的质量量测；以及

根据接收的质量量测选择或结合至少两个解调的信号。

11. 权利要求 5 的方法，还包括以下步骤：

对于多个频率缝隙量测接收信号质量，从而产生多个接收的质量量测；以及

向基站发射机发送关于接收信号质量的反馈，用来调节 PHDSSS 信号的参数。

12. 用于传送功率跳跃的直接序列扩频 (PHDSSS) 信号信息的发射机，发射机包括：

一编码器，用于以预定的扩展序列对信息编码以产生直接序列扩频 (DSSS) 信号；以及

一个连接到编码器上的无线信号产生器，用来产生工作于多个频率缝隙并被 DSSS 信号调制的多个同时的无线信号，其中安排无线信号产生器根据预定的功率跳跃顺序来周期地调节多个同时的无线信号的单独一个的输出功率。

13. 权利要求 12 的发射机，其中无线信号产生器包括：

一基站接收机，用于从连到接收 PHDSSS 信号的接收机上的反向信道发射机上接收反馈，以及

一处理器，连接到基站接收机上并被编程为根据反馈改变预定的功率跳跃顺序。

14. 权利要求 12 的发射机，其中无线信号产生器包括：

一载波产生器，用于产生工作于多个无线频率的多个载波；

一调制器，连接到载波产生器上并连到编码器上，用来以 DSSS 信号调制多个载波以产生多个调制的信号；以及

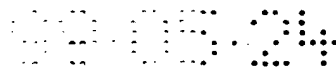
一个连到调制器上的功率调节器，用于根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个调制的信号的输出功率，以产生 PHDSSS 信号。

15. 权利要求 12 的发射机，其中无线信号产生器包括：

一载波产生器，用于产生工作于多个无线频率的多个载波；

一个连接到载波产生器上的功率调节器，用于根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个载波的输出功率，以产生多个功率跳跃的载波；以及

一个调制器，连接到功率调节器并连接到编码器，用来以 DSSS 信



号调制多个功率跳跃的载波以产生 PHDSSS 信号。

16. 一个接收机，用于接收从基站发射机发射的功率跳跃的直接序列扩频 (PHDSSS) 信号信息，信号是在多个频率缝隙中以多个功率电平同时发送的，根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个功率电平，接收机包括：

用于截获 PHDSSS 信号的天线；

连到天线上的接收机电路，用于从多个频率缝隙中的至少一个缝隙中解调信号，以产生至少一个解调的信号；

一连接到接收机电路上的相关器，用于将预定的扩展序列与至少一个解调的信号相关；以及

一连接到相关器上的处理系统，用于响应由相关器找到的基本正相关和基本反相关的期望的数确定至少一个解调的信号可用，其中对处理系统编程来解码此确定可用的至少一个解调的信号以得到信息。

17. 权利要求 16 的接收机，

其中安排接收机电路从多个频率缝隙中的至少两个缝隙中解调至少两个信号以产生至少两个解调的信号；以及

其中安排相关器将至少一个预定的扩展序列与至少两个解调的信号相关，以及

其中对处理系统进一步编程以便：

响应在至少两个解调的信号中的每个中找到的基本正相关和基本反相关的期望数，确定至少两个解调的信号可用；

结合此被确定为可用的至少两个解调的信号以产生分集接收的解调的信号；以及

对此分集接收的解调的信号解码以得出信息。

18. 权利要求 16 的接收机，其中当预定的功率跳跃顺序对处理系统是未知的时，对处理系统进一步编程以控制接收机电路从所有的多个频率缝隙中解调信号。

19. 权利要求 16 的接收机，其中当预定的功率跳跃顺序对处理系统是已知的时，对处理系统编程以与相关器和接收机电路合作，与预

定的功率跳跃顺序同步，用于从在每一跳跃期间具有最高的接收信号质量的多个频率缝隙中的至少一个缝隙来解调信号。

20. 权利要求 16 的接收机，

其中预定的功率跳跃顺序对接收机是已知的，以及

其中解调步骤包括与预定的功率跳跃顺序同步，以便从具有可接受的接收信号质量的多个频率缝隙中的至少一个缝隙解调信号的步骤。

21. 权利要求 16 的接收机，其中将处理系统编程为与相关器和接收机电路协同工作以便：

量测多个频率缝隙的接收信号质量，从而产生多个接收的质量测量；以及

根据多个接收的质量测量选择或组合至少两个解调的信号。

22. 权利要求 16 的接收机，还包括

一连接到处理系统上的反向信道发射机，

其中将处理系统编程为与相关器，反向信道发射机，和接收机电路协同工作，以便：

量测多个频率缝隙的接收信号质量，从而产生多个接收的质量测量；以及

向基站发射机传送关于接收信号质量的反馈，用来调节 PHDSSS 信号的参数。

发送和接收功率跳跃的直接序列
扩频信号信息的方法和设备

发明的领域

本发明一般涉及无线通信系统，更准确地说是涉及发送和接收功率跳跃的直接序列扩频 (PHDSSS) 信号信息的方法和设备

发明的背景

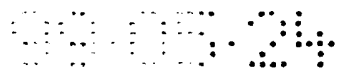
在直接序列扩频 (DSSS) 发射机中，通常的扩展过程是用扩展码来乘待传输的数据，即，源信息。扩展码的片速率决定扩展量。例如，对于 512 比特的扩展码字，在源信息中的一个比特产生 512 比特输出。因此，对于 $5\text{kb/s} \pm 5\text{kHz}$ 带宽的数据流在扩展后将占用 $\pm 2.5\text{MHz}$ 。得到的扩展信号调制于载波频率。

DSSS 接收机调谐至扩展载波频率的中心频率上，且扩展码字与接收的能量相关。正相关和反相关译码出源信息数据比特。

如果干扰占据与想要的信号相同的频带，就妨碍了与想要的信号的相互关系。若想要的 DSSS 信号很远且有一个同信道的 DSSS 发射机离接收机较近且有相等功率则想要的信号就骑在干扰上面。由于多数接收机可得到的有限的动态范围，近处的信号会阻止远处的信号出现在接收机内使得在某些点上近处的信号淹没远处的信号。此远—近问题是熟知的。跳频扩频 (FHSS) 传输是解决此远—近问题的技术。

FHSS 的正常扩展过程是在中心频率的特定的序列上以窄带模式重发原始的源消息。扩展率决定相同的信号在其他频率上重发的次数。伪噪声 (PN) 序列决定每个拷贝的精确的频率。对于一个 50 的扩展序列，例如，源消息中的一系列比特将在 50 个频率上出现 50 次。因此， $5\text{kb/sec} \pm 5\text{kHz}$ 带宽的数据流在扩展后占据 $\pm 250\text{kHz}$ 。

将 FHSS 接收机调谐到由 PN 序列决定的中心频率上，从窄带信道解调数据。保留最低错误率的数据译本。接收机根据与发射机的 PN 序



列保持同步的 PN 序列跟踪频率跳跃。

若相消干扰在一特定的时间点占据想要的信号的相同的频带，就必须使用另一信道上的早些的或晚些的拷贝。若想要的 FHSS 信号较远而同信道 FHSS 发射机以相等功率的更靠近该接收机，则由于被干扰的发射机和接收机使用的不同的 PN 序列将在某些点从干扰中分离出想要的信号。对于所有的频率跳跃两个序列座落于相同的频率缝隙(slot)的概率极低。对于每个拷贝各种近处的干扰座落于相同的缝隙的概率很难分析，特别是对于大量使用的频带，但是一般跳跃数随使用而增加。信道上的其他形式干扰有其他的解决方案，但是若在频带上出现宽带噪声，如 DSSS，对于 FHSS 不可能从远处接收。

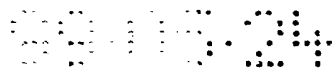
因此需要一种传输方法和设备能消除与 DSSS 传输相关的远-近问题，同时保持在有宽带噪声，如 DSSS 时的通信能力。

技术方案

本发明的一个方面是发送功率跳跃的直接序列扩频(PHDSSS)信号信息的方法。方法包括用预定的扩展序列来对信息编码以产生直接序列扩频(DSSS)信号的步骤，和产生工作于多个频率缝隙并被 DSSS 信号调制的多个同时的无线信号的步骤。根据预定的功率跳跃顺序周期性地调整多个同时的无线信号中每一个的输出功率。

本发明的另一方面是在接收机中接收从基站传送的以多个频率缝隙在多个功率电平上同时传送的 PHDSSS 信号信息的方法，根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个功率电平。方法包括从多个频率缝隙中的至少一个缝隙中解调信号以产生至少一个解调信号的步骤，以及将预定的扩展序列与至少一个解调信号相关的步骤。方法还包括响应在相关步中找到的基本正相关和基本反相关的期望的数，而决定至少一个解调信号可使用的步骤；以及将此决定为可使用的至少一个解调信号进行解码以得出信息的步骤。

本发明的第三方面是发送 PHDSSS 信号信息的发射机。发射机包括用来以预定的扩展序列来对信息编码以产生 DSSS 信号的编码器，以及连接到编码器上的无线信号产生器，用来产生工作于多个频率缝隙且



被 DSSS 信号调制的多个同时的无线信号。安排无线信号产生器根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个同时的无线信号中单独一个的输出功率。

本发明的第四方面是用来接收从基站发射机发送的以多个频率缝隙在多个功率电平上同时发送的 PHDSSS 信号信息的接收机, 根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节此多个功率电平。接收机包括用于截获 PHDSSS 信号的天线, 以及连接到天线上的接收机电路, 用于从多个频率缝隙中的至少一个缝隙解调信号以产生至少一个解调的信号。接收机还包括接到接收机电路的相关器, 用于将预定的扩展序列与至少一个解调的信号相关, 以及接到相关器的处理系统, 用于响应由相关器找到的基本正相关与基本反相关的期望数而决定至少一个解调信号可使用。将处理系统编程以对决定为可使用的至少一个解调信号进行解码以得到信息。

附图简要说明

图 1 是根据本发明描述功率跳跃顺序的功率跳跃图。

图 2 是根据本发明的第一发射机电方框图。

图 3 是根据本发明的第二发射机电方框图。

图 4 是现有技术普通的 DSSS 接收机电方框图。

图 5 是根据本发明的 PHDSSS 接收机电方框图。

图 6 是根据本发明的 PHDSSS 接收机电路的电方框图。

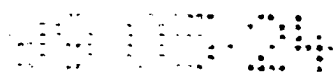
图 7 是根据本发明描述第一发射机的工作的流程图。

图 8 是根据本发明描述第二发射机的工作的流程图。

图 9 是根据本发明描述 PHDSSS 接收机的工作的流程图。

附图详细说明

以下公开一种新颖的功率跳跃的直接序列扩频 (PHDSSS) 传输方法和设备。简要地说, 对 DSSS 使用标准的扩展处理以产生宽带宽的基带信号, 即 DSSS 信号。然后, 预定的功率跳跃顺序决定对于在几个频率上 DSSS 信号的每个拷贝使用的功率电平。FHSS 中拷贝分布在同一功率电平的不同的频率的时间序列。在 PHDSSS 中, 拷贝分布在空间(频



率)序列。FHSS 依赖于时间序列的频率引起在一个频率缝隙中的功率电平超过干扰功率。PHDSSS 根据每个频率缝隙中的序列确定地设置功率电平,但同时在所有的缝隙传送。PHDSSS 中不同频率的多个拷贝中的每一个乘以对于该频率当前规定的功率设置。最好把在各种频率上的各种功率电平的拷贝加在一起来传输。除了在调制以前,也可以在调制之前设置每个拷贝的功率电平。PHDSSS 优选地采用熟知的通信协议,如摩托罗拉的 FLEX 系列协议中的协议。FLEX 系列协议提供错误检测和校正以检测和校正接收码字中的错误。应该理解的是,也可以替换采用其他类似的协议。

优选地将 PHDSSS 接收机调谐到拷贝的至少一个中心频率上。同时,也可根据功率控制序列及其他因素,如检测的干扰图型,将接收机调谐到拷贝的其他中心频率上。扩展码优选地与每个接收拷贝的接收能量相关。将正相关和反相关译码为原始信息的比特(或符号)。当要求较好的接收时,可采用组合两个或多个恢复的信号(或从中选择)的方法来进行分集接收。

如果只使用了少量缝隙且都被接收机解调的话,就不需要知道预定的功率跳跃顺序。如果使用了大量频率缝隙,则接收机只需要解调某些缝隙,因此知道序列的顺序就是有价值的了。只选择最高的功率电平不是所需的回答,因为想要的目标是信号功率比干扰高。如果在带内只有频率跳跃和功率跳跃信号,并且所有的序列是已知的,则保持与发射机同步并选择想要的信号干扰功率比值最好的缝隙是可行的和希望的。注意到为给缝隙以某值不需要很大的功率。扩展 10 个拷贝每个低于总功率 30dB 只需要-20dB。

对于 DSSS,若一干扰占据接收机调谐在上面的频带,会妨碍与想要的信号的相关性,但是,多个拷贝允许在不同的信道恢复。如果想要的 PHDSSS 信号远,而同信道 DSSS 发射机以相等功率离接收机较近,则接收机可选择不同的信道。如果干扰本身是 PHDSSS 型的,则频率缝隙之一就具有低于想要的信号的功率。因为在 FHSS 中跳跃数决定对于干扰成功的概率,拷贝数就在 PHDSSS 成功概率中起作用。区别在于



在 FHSS 中干扰随跳跃移动, 而在 PHDSSS 中在每次功率跳跃期间干扰是平稳的。

参考图 1, 功率跳跃图 700 描述根据本发明功率跳跃顺序。图 700 的 702 列表示 10 个频率缝隙 F_1-F_{10} , 每个传送一个 PHDSSS 信号。作为例子, 图 700 中描述了 4 个跳跃 704。对应于频率缝隙 F_1-F_{10} 中的每一个的水平行, 表示对 4 个跳跃 704 中的每一个在每个频率缝隙中使用的功率设置 706。注意到对于成功的跳跃在此例中使用的功率跳跃顺序将频率缝隙 F_1-F_9 的功率设置 706 向右移动一个缝隙, 然后将缝隙 F_{10} 使用的功率设置环绕回到 F_1 缝隙。应该理解的是, 根据本发明可以使用许多其他的确定的跳跃顺序。优选地, 功率设置是使得在所有的频率缝隙 F_1-F_{10} 传输的总功率不超过为在跳跃 704 中任一个期间传输 PHDSSS 信号使用的发射机的最大功率输出能力。

参考图 2, 根据本发明的第一发射机 100 的电方框图包括编码器 102, 用于以预定的扩展序列对信息编码以在编码器输出 130 处产生直接序列扩频 (DSSS) 信号。编码器 102 包括常规的扩展码序列产生器 106, 用于采用熟知的技术产生预定的扩展序列。在常规的高速乘法器 110 中用预定的扩展序列去乘源信息, 或数据 108, 以便在编码器的输出 130 处产生 DSSS 信号。编码器的输出 130 连到无线信号产生器 104 上, 用于在无线信号产生器的输出 128 处产生工作于多个频率缝隙并被 DSSS 信号调制的多个同时的无线信号。安排无线信号产生器 104 根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个同时的无线信号中每一个的输出功率, 从而在输出 128 产生 PHDSSS 信号。

无线信号产生器 104 包括载波产生器 112, 用于产生工作于多个无线频率 F_1-F_n 的多个载波。载波产生器 112 最好包括多个常规的单频载频产生器 120, 用于同时产生多个载波。无线信号产生器 104 还包括连接到载波产生器 112 和连接到编码器 102 的调制器 114, 用于以 DSSS 信号调制多个载波以便在多个调制器的输出 132 上产生多个调制的信号。调制器 114 优选地包括多个常规的单频调制器 122, 每个都唯一的连到多个单频载波产生器 120 中的一个上, 用于接收多个



载波中的一个，也把每个连接到编码器输出 130 上用于接收 DSSS 信号。

无线信号产生器 104 也包括连接到调制器 114 上的功率调节器 116，用于根据预定的功率跳跃顺序周期地调节多个调制信号的输出功率，以便在无线信号产生器的输出 128 处产生 PHDSSS 信号。功率调节器 116 包括功率跳跃序列产生器 126，用于在多个跳跃顺序输出 $P_1 - P_N$ 处产生预定的功率跳跃顺序并联的输出。功率跳跃顺序产生器 126 优选地使用常规技术在跳跃顺序输出 $P_1 - P_N$ 产生多个模拟电压。根据预定的功率跳跃顺序用在预定的较低的和较高的限制之间每次跳到的新值来调节多个模拟电压。优选地，以小于或等于源信息数据率的速率发生跳跃，例如数据率的十分之一，并且同步到数据率上，使得对符号传输的干扰最小。可以理解，替代的，功率调节顺序产生器 126 能在跳跃顺序输出 $P_1 - P_N$ 处产生多个数字值，用来控制功率调节器 116。应该理解的是，跳跃率可以象源信息的数据率一样快，或慢至每发送一次消息跳一次。

功率调节器 116 还包括多个功率调节部件 124。功率调节部件 124 优选地是常规的高速乘法器。将多个功率调节部件 124 中的每一个单独地连接到多个调制器输出 132 中的一个上，和多个跳跃顺序输出 $P_1 - P_N$ 中的一个上。多个功率调节部件 124 的每一个将在多个调制器的输出 132 连接的多个调制的信号之一乘以连在跳跃顺序输出 $P_1 - P_N$ 之一的多个模拟电压之一，从而在多个功率调节器的输出 134 处产生多个功率跳跃的 DSSS 信号。功率调节器 116 也包括常规的加法部件 118，用来把在多个功率调节器的输出 134 上的多个功率跳跃 DSSS 信号加起来以在第一发射机 100 的输出 128 处产生 PHDSSS 信号。

替代的，在双向无线通信系统中，功率调节器 116 可包括天线 136，用于截获包括从接收 PHDSSS 信号的接收机反馈的反向信道信号。天线 136 连接到常规的反向信道接收机 138 上，用于解调反向信道信号以得到反馈。接收机 138 接到处理反馈的常规的微处理器 140 上。微处理器 140 接到功率跳跃顺序产生器 126 上，用于根据反馈调

节 PHDSSS 信号的参数, 例如, 功率跳跃顺序。这种反馈和调节有利于增加通过某个频率得到可接受的信号的概率。应当注意到这里也把反向信道接收机 138 看做“基站接收机”。

还应理解, 替代的, 可以用采用不同的扩展码的多个编码器 102 以产生多个 DSSS 信号。然后可将此多个 DSSS 信号接到多个独立的调制器 122 上, 因此得到的 PHDSSS 信号在每个频率缝隙上使用不同的扩展码。

参考图 3, 描述根据本发明的第二发射机 200 的电方框图。第二发射机 200 与第一发射机 100 类似, 实际的差别在于无线信号产生器 202 中, 功率调节器 204 连接到载波产生器 112 上, 用于根据预定的功率跳跃顺序周期性地调节多个载波的输出功率, 以便在多个功率调节器的输出 134 上产生多个功率跳跃的载波。而且, 调制器 206 连接到功率调节器输出 134 上和连接到编码器 102 上, 用于以 DSSS 信号来调制多个功率跳跃的载波以产生 PHDSSS 信号。由于上述的差别, 将加法部件 118 从功率调节器 204 移到调制器 206 去。应当注意到, 当无论把第一或第二发射机 100, 200 用作基站发射机时, 这里都把它看作“基站发射机”。

参考图 4, 电方框图描述现有技术一般的 DSSS 接收机 300, 它包括用来截获 DSSS 调制的信号的天线 302。把 DSSS 调制的信号接到接收机电路 304 的常规的解调器 310 的第一输入 322 上。解调器 310 的第二输入接到用于产生载波信号的常规的载波产生器 314 上。解调器 310 混合 DSSS 调制的信号及载波信号以便在解调器 310 的输出 324 处产生解调的 DSSS 信号。解调的 DSSS 信号接到常规的载波跟踪器 312 的输入 336 处, 用于在载波跟踪器 312 的输出 340 处产生频率控制信号。载波产生器 314 的频率微调输入 342 接到载波跟踪器 312 的输出 340 上, 用来接收频率控制信号, 从而用熟知的技术保持载波产生器的频率。在输出 324 处的解调的 DSSS 信号连接到常规乘法器 316 的第一输入 332 去。乘法器 316 的第二输入 330 接到常规的扩展码产生器 320 上, 用来从那里接收扩展码序列。乘法器 316 将解调的 DSSS

信号和扩展码序列相乘，在乘法器的输出 334 处产生解扩的源数据，此点也是接收机电路 304 的输出 326。乘法器的输出 334 接到常规的扩展码跟踪器 318 的输入 338 上，用来响应在扩展码跟踪器的输出 344 处的解扩源数据产生相位控制信号。扩展码跟踪器 318 的输出 344 接到扩展码产生器 320 的相位控制输入 346 上，用来向那里提供相位控制信号来保持由扩展码产生器 320 产生的、与解调的 DSSS 信号同步的扩展码序列。常规的相关器 306 接到接收器电路 304 的输出 326 上，用来联系解扩的源数据在输出总线 308 上产生源数据比特流和信号质量指示。可以这样来确定信号质量指示，例如，采用将对解扩源数据确定的量测的最大相关值与对应于 100% 相关的相关值相比较的方法。应该理解的是，替代地，可把相关器 306 与扩展码跟踪器 318 合在一起。

参考图 5，电方框图描述根据本发明的 PHDSSS 接收机 800，它包括用于截获 PHDSSS 信号的天线 802。天线 802 接到 PHDSSS 接收机电路 806 的输入 804 上，用于从被 PHDSSS 信号使用的多个频率缝隙中的至少一个缝隙解调信号，在多个接收机电路的输出 808 上产生至少一个解调的信号。下面要进一步说明接收机电路 806。多个接收机电路的输出 808 接到多个常规相关器 810 上，用来使预定的扩展序列与至少一个解调的信号相关，使用熟知的相关和信号质量指示技术，在多个输出总线 822 上提供至少一个源数据比特流和对应的信号质量指示。多个输出总线 822 接到处理系统 814 的对应的多个输入总线 824 上，用来响应由相关器找到的基本正相关和基本反相关的期望的数，决定至少一个解调的信号是可用的。对处理系统 814 编程来对确定为有用的至少一个解调的信号进行解码以得到其中包含的信息。

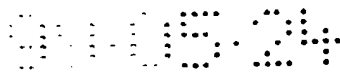
这里“基本”一词意味着由相关器 810 在对应于解调的信号的符号期间时间间隔产生的相关值(如由信号质量指示所指示的)在相关值的预定的范围之外。最好是由比纯噪声(即没有信号)产生的预定的概率大的最大和最小相关值来确定相关值的预定的范围。“期望的数”等于被检查的数据中的符号数。决定信号是否“可用”不一定意味着

必须检查信号的所有比特(或符号)。例如,当接收一纠错码字时,只要求码字比特中的预定部分被准确地接收,就能决定此码字是可用的。

将处理系统 814 编程,对决定为可用的至少一个解调信号进行解码以得到在 PHDSSS 信号中的源信息。处理系统 814 包括至少一个常规的处理器 816 及一个常规的存储器 818,用于根据本发明对处理系统 814 编程。最好将处理系统 814 经过数据和控制总线 820 接到 PHDSSS 接收机电路上,用以从那里接收附加的信号质量信息,例如,接收的对应于至少一个解调信号的信号强度指示(RSSI)值,处理系统 814 使用此值以帮助决定哪个(些)信号,是对于解码(或用于组合)的最佳候选信号。处理系统 814 最好也使用数据及控制总线 820,用来控制 PHDSSS 接收机电路,例如,用来选择监视及跟踪哪些频率缝隙。

优选地,对处理系统 814 进一步编程以响应在至少两个解调的信号中的每个中找到的基本正相关和基本反相关的期望的数,决定至少两个解调的信号是可用的。也对处理系统 814 编程来组合确定为可用的至少两个解调信号,以便采用熟知的技术产生分集接收的解调信号,并且解码此分集接收的解调的信号以得到信息。这里概括地给“组合”一词下定义为包括对一时间间隔选择一个“最好”的信号来使用,以及形成至少两个解调信号的(加权的)和。此外,当预定的功率跳跃顺序对处理系统 814 是未知的时,对处理系统 814 编程以控制 PHDSSS 接收机电路 806 从所有的多个频率缝隙中解调信号。

当预定的功率跳跃顺序对处理系统 814 是已知的时,进一步对处理系统 814 编程以便与接收机电路 806 配合与预定的功率跳跃顺序同步,用来从在每次跳跃期间具有最高的接收信号质量的多个频率缝隙中的至少一个中解调信号。应该理解的是,替代的,当预定的功率跳跃顺序对处理系统 814 是已知的时,进一步对处理系统 814 编程以便与接收机电路 806 配合与预定的功率跳跃同步,用来从在每次跳跃期间具有可接受的接收信号质量的多个频率缝隙中的至少一个中解调信号。此外,将处理系统 814 编程为与接收机电路 806 配合来对多个频



率缝隙量测接收信号质量，从而产生多个接收质量量测；并根据多个接收质量量测选择或组合至少两个解调的信号。可以作出采用分集接收的决定，例如，当在任一频率缝隙中的最大的相关值低于预定值时。另外，可以根据在组合的码字中，一段消息中或整个消息中检测的错误数作出使用分集接收的决定。应该理解的是，替代的，接收机 800 可包括接到处理系统 814 上的常规的反向信道发射机 826，用来使用熟知的技术传输关于 PHDSSS 信号的接收信号质量反馈。发射机 826 可以接到天线 802 上，或者也可以使用自己的单独的天线来传输反馈。

参考图 6，电方框图描述根据本发明的 PHDSSS 接收机电路 806。接收机电路 806 包括接到多个解调器 310 的多个第一输入 322 上的输入 804。解调器 310 的第二输入 328 接到多个载波产生器 906 上。载波产生器与载波产生器 314 类似，实际的差别是载波产生器 906 每一个包括频率选择输入 926，用于采用熟知的技术决定由载波产生器 906 产生的多个中心频率中的一个。将载波产生器 906 的频率选择输入 926 接到跳跃码序列产生器 928 的多个跳频输出 924 上，用于决定由载波产生器 906 产生的跳频序列。把载波产生器 906 的频率微调输入 922 接到常规的载波跟踪器 910 的跟踪器输出 920 上，用于保持载波产生器的频率。载波跟踪器 910 接到一个解调器 310 的输出 324 上。优选地，跳频以预定的频率间隔互相有关，并且从一个参考频率综合得出；因此，只需要一个载波跟踪器 910。应该理解的是，替代地，可使用多个载波跟踪器 910 代替。

优选地，跳跃码序列产生器 928 使用以熟知的方式连接的常规的可编程计数器，逻辑解码器，和锁存器，以便在处理系统 814 经过数据和控制总线 820 的控制下，在跳频输出 924 处产生合适的频率选择信号。应该理解的是，替代地，处理系统 814 可直接连接到载波产生器 906 的频率选择输入 926 处以产生频率选择信号，从而可以不需要跳跃码序列产生器 928。

解调器 310 最好混合 PHDSSS 信号及载波信号以便在解调器 310

的输出 324 上产生多个解调的 DSSS 信号。输出 324 接到多个乘法器 316 的多个第一输入 322 上。乘法器 316 的多个第二输入 330 接到扩展码产生器 908 的输出 913 上。乘法器 316 用扩展码产生器 908 产生的扩展码去乘多个解调的 DSSS 信号，在多个接收机电路的输出 808 产生多个解扩的源数据信号。优选地将多个接收机电路的输出 808 接到扩展码跟踪器 912 的多个输入 914 上。扩展码跟踪器 912 与扩展码跟踪器 318 类似，实质的差别是扩展码跟踪器 912 包括多个输入 914 及常规的逻辑选择器，用于在处理系统 814 通过数据和控制总线 820 的控制之下启动多个输入 914 之一。优选地，如上所述，处理系统 814 根据从接收机电路 806 和相关器 810 处接收的信号质量信息启动输入 914 中之一。启动的输入 914 然后就产生一个响应在启动的输入 914 处得到的解扩的源数据的相位控制信号。相位控制信号出现在扩展码跟踪器 912 的输出 918 处并连接到扩展码产生器 908 上，用于从那里提供相位控制信号以保持由扩展码产生器 908 产生的扩展码序列与多个解调的 DSSS 信号同步。

应该理解的是，替代的，扩展码产生器 908 可在输出 903 处产生多个不同的扩展码。然后可将多个不同的扩展码单独地接到乘法器 316 上，用于对用多个不同的扩展码序列编码的 PHDSSS 信号解扩展。

也把解调器 310 的多个输出 324 接到多个常规的 RSSI 电路 916 上，用于决定在输出 324 上的解调的 DSSS 信号的信号强度。RSSI 电路 916 最好量测其各自信号的 RSSI 值，数字化此值，并且使用熟知的技术经过数据和控制总线 820 使此值可用于处理系统 814。然后处理系统 814 使用 RSSI 值，与从相关器 810 接收的信号质量指示一道来作出关于进一步处理接收信号的决定。优选地，接收机电路 806 从被 PHDSSS 发射机使用的所有频率缝隙中解调并解扩信号。应该理解的是，替代的，可以将接收机电路 806 设计成从被 PHDSSS 发射机使用的频率缝隙的有用的子集中解调和解扩信号。

参考图 7，说明根据本发明的第一发射机 100 的工作的流程图 400，从编码器 102 优选地用扩展序列对源信息 108 编码 402 以产生

基带 DSSS 信号开始。同时，载波产生器 112 产生 404 多个，例如 10 个，工作于多个无线频率的载波。调制器 114 用 DSSS 基带信号调制 406 多个载波以产生多个调制的信号。然后功率调节器 116 周期性地，例如每 10 个源数据符号，根据由功率跳跃顺序产生器 126 产生的功率跳跃顺序调节 408 多个调制的信号的输出功率，从而产生功率跳跃的直接序列扩频 (PHDSSS) 信号。

参考图 8，描述根据本发明的第二发射机 200 的工作的流程图 500，从编码器 102 优选地以扩展序列对源信息 108 编码 402 以产生基带 DSSS 信号开始。同时，载波产生器 112 产生 404 多个，例如 10 个，工作于多个无线频率的载波。然后功率调节器 204 周期性地，例如每 10 个源数据符号，根据由功率跳跃顺序产生器 126 产生的功率跳跃顺序调节 502 多个载波的输出功率，从而产生多个功率跳跃的载波。然后调制器 206 用 DSSS 基带信号调制 504 多个功率跳跃的载波以产生功率跳跃的直接序列扩频 (PHDSSS) 信号。

参考图 9，描述根据本发明的接收机 800 的工作的流程图，从处理系统 814 控制接收机电路 806 从多个频率缝隙中的至少一个缝隙中解调 602 信号开始。被解调信号的精确数取决于接收机电路 806 的能力，还取决于处理系统 814 觉察到的接收信号质量的最近的历史情况。然后处理系统 814 和相关器 810 合起来使扩展码产生器 908 产生的扩展序列与解调的信号相关 604，试图找到数据符号的典型的基本正相关和基本反相关的期望的数。应当注意到处理器 814 期望的相关和反相关的总数等于被检查的解调的信号中传输的符号数。例如，若处理系统 814 逐个符号检查接收的数据，则若准确接收符号的话，处理系统 814 就希望在检测的信号中找到基本正相关或基本反相关。然后处理系统 814 检查 606 接收的信号中是否有可用的。在作此决定时，处理系统 814 使用从接收机电路 806 接收的 RSSI 信息及从相关器 810 接收的信号质量信息。如果没有可用的信号，处理系统 814 在等待一个预定的时间后会再试着 608 找出可用的信号。另一方面，如果处理系统 814 发现至少一个可用的信号，则处理系统 814 就检查 610 是否

有多于一个可用的信号。若没有，处理系统 814 就将一个可用的信号的数据存储 612 到存储器 818 中，例如，用于显示给用户。然后处理系统 814 确定 616 是否已经用功率跳跃顺序预编程存储器 818。如果编程了，处理系统 814 与功率跳跃顺序同步 618，以便从在每次跳跃期间有最高的接收质量的频率缝隙中解调信号。优选地，采用只对具有某种功率设置的频率缝隙解调的方法来实现，这个功率设置在前面的跳跃期间产生最低的错误率。这种工作方法降低了需要的处理，从而有利于降低功率消耗。如果信号质量相当差以至于需要分集接收，则可类似地跟踪从具有最高的接收信号质量的两个或多个缝隙来的信号。然后处理系统 814 返回至 602 步。另一方面，如果处理系统 814 在 616 步确定存储器 818 没有用功率跳跃顺序编程，则流程直接返回至 602 步。

如果，另一方面，处理系统 814 在 610 步确定有多于一个可用的信号，则处理系统通过熟知的技术结合 614 这些可用的信号以产生分集的信号。例如，可以采用选择并结合两个具有最好的相关值的可用的信号的方法来产生分集信号。应该理解的是，替代的，也可采用选择并结合两个具有最高的 RSSI 值的可用的信号的方法来产生分集信号，或者用结合最高的 RSSI 值和最好的相关值的方法来选择被结合的两个或多个信号。处理系统 814 接下去将从分集信号得出的数据存储 620 到存储器 818 中。象以前一样，流程进行至 616 步。

这样，现在很明显，本发明提供一种传输方法和设备，能方便地消除与 DSSS 传输有关的远-近问题，同时保持在存在宽带噪声，如 DSSS 时的通信能力。

虽然用根据本发明的几个实施方式公开了本发明，可以理解，本发明的普通技术人员可以想出许多根据本发明的替代的实施方式。因此，只依据下面的权利要求书界定本发明的范围。

说明书附图

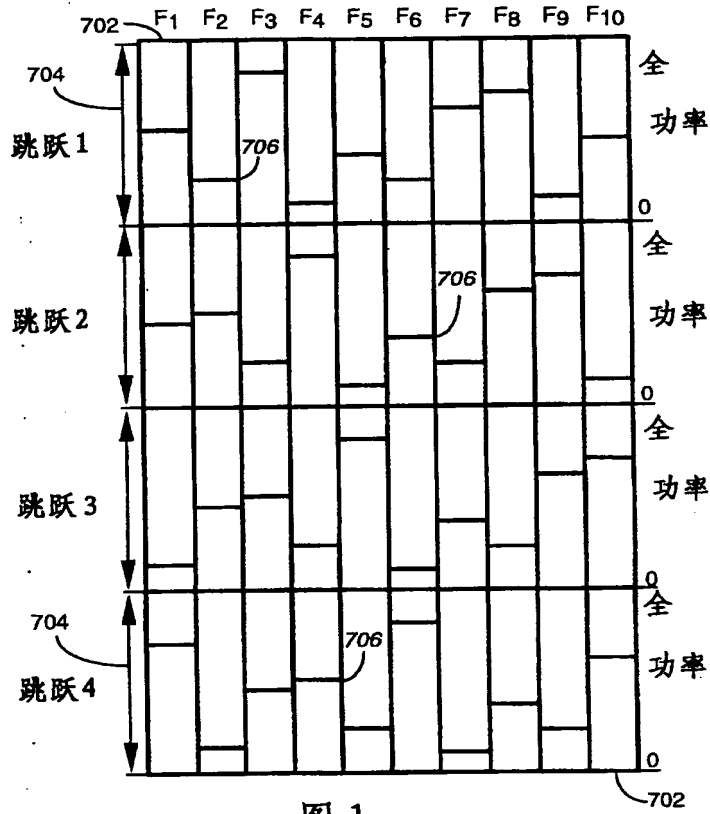


图 1

700

图 2

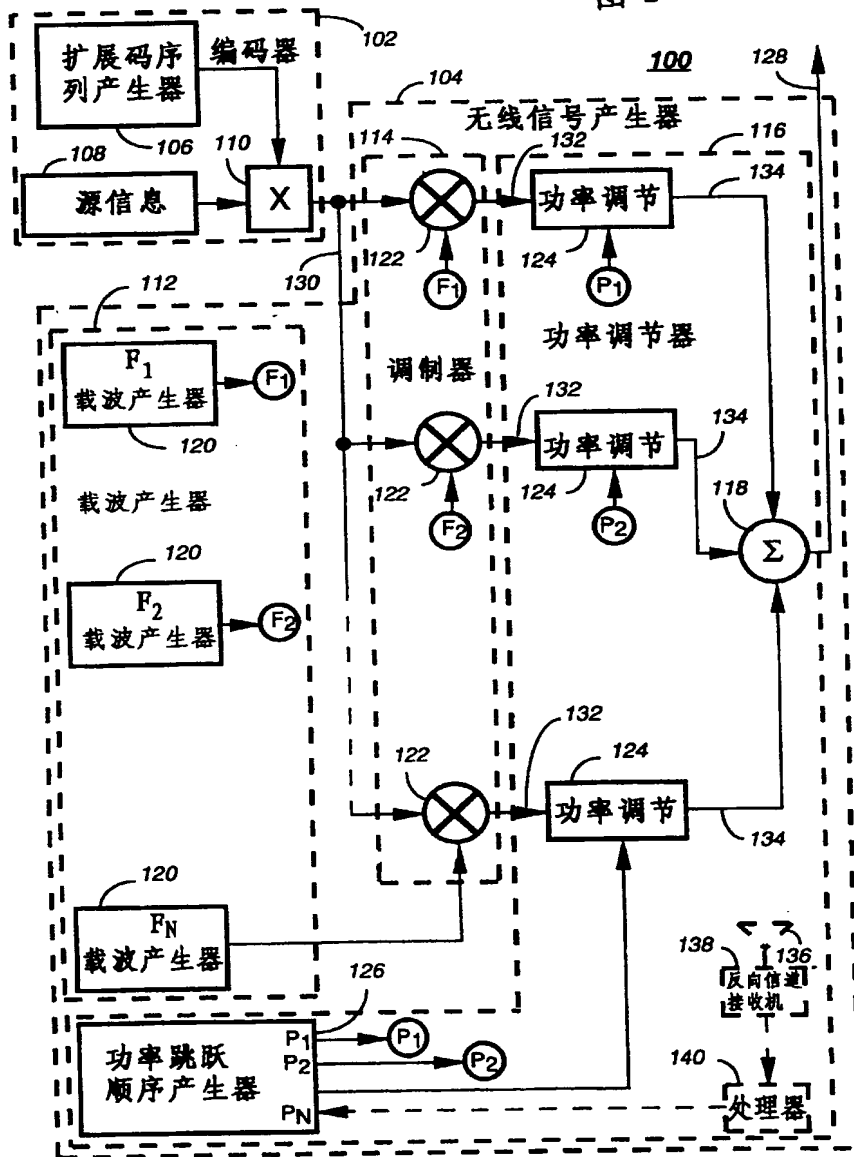
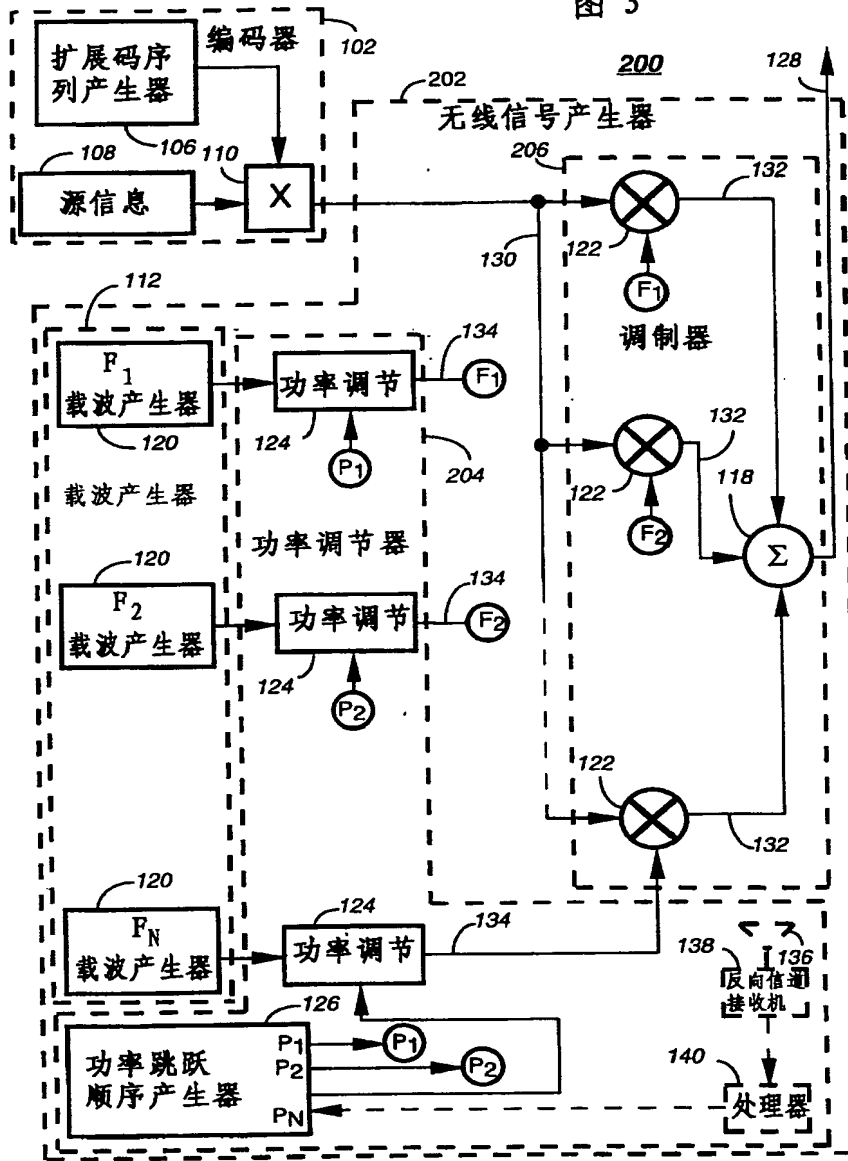


图 3



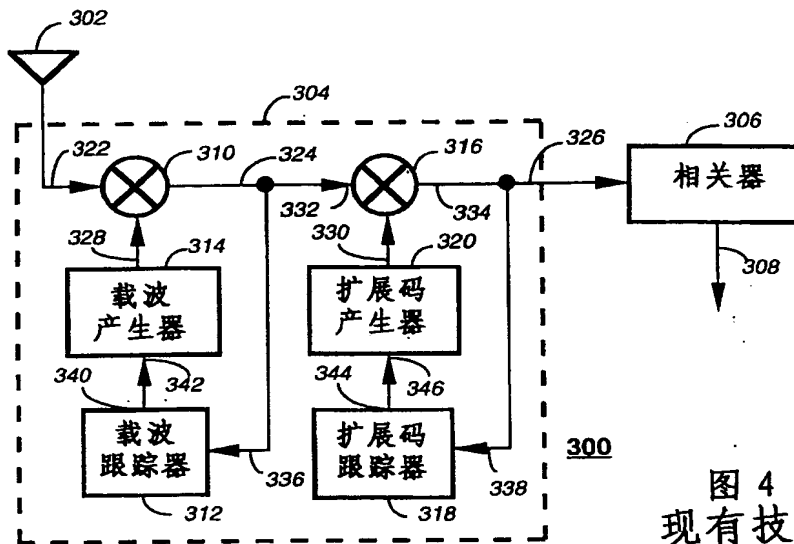


图 4
现有技术

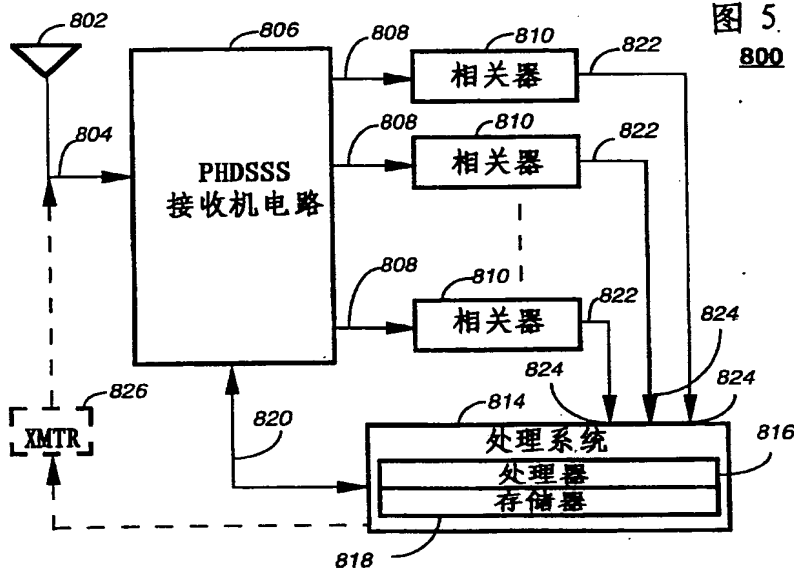


图 5
800

图 6

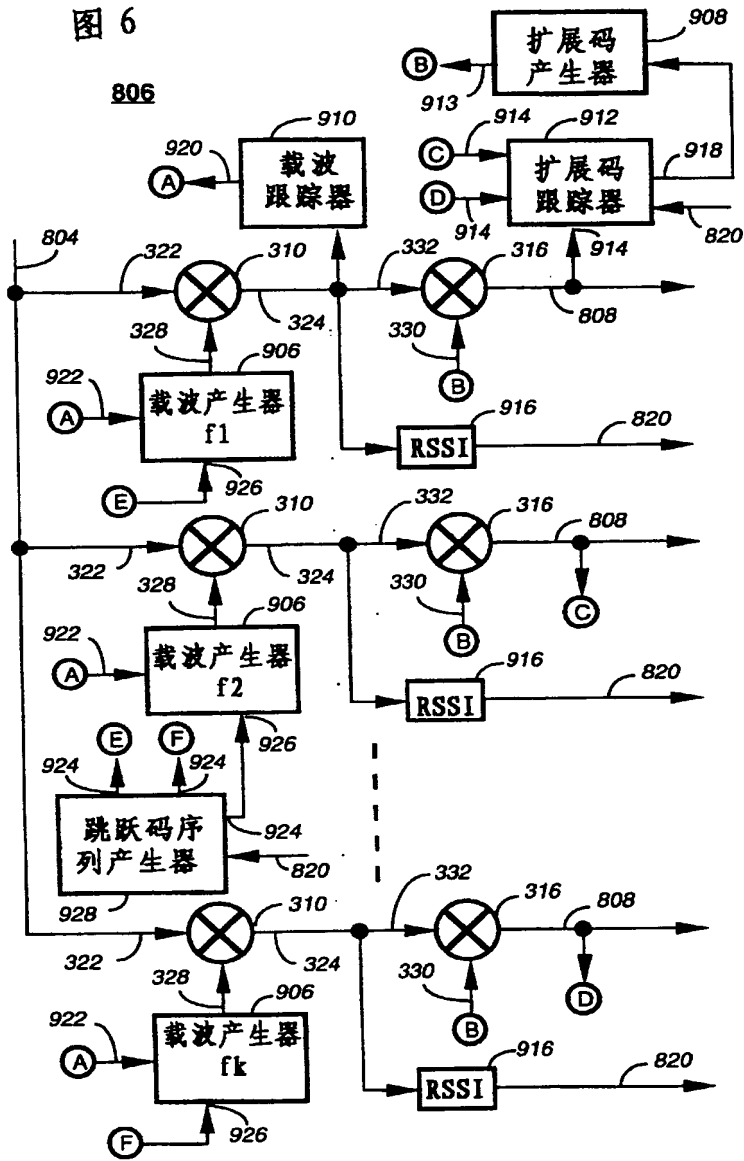


图 7
400

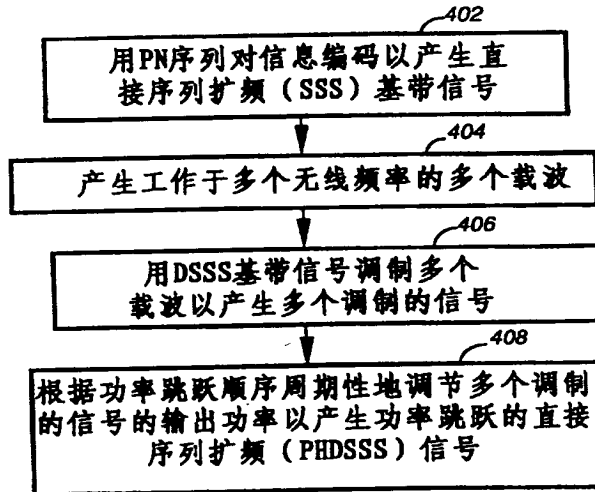
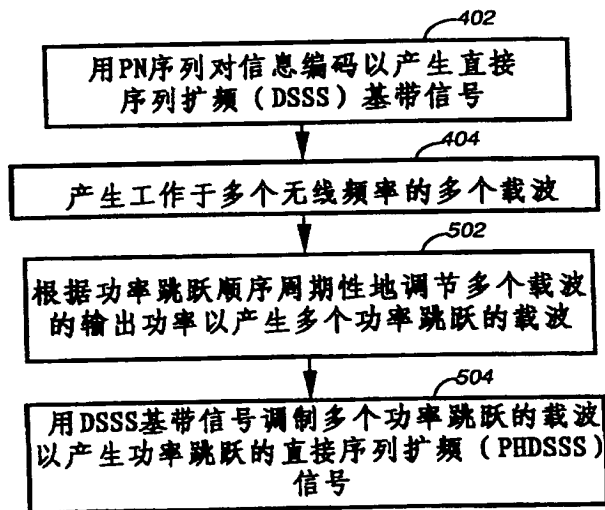
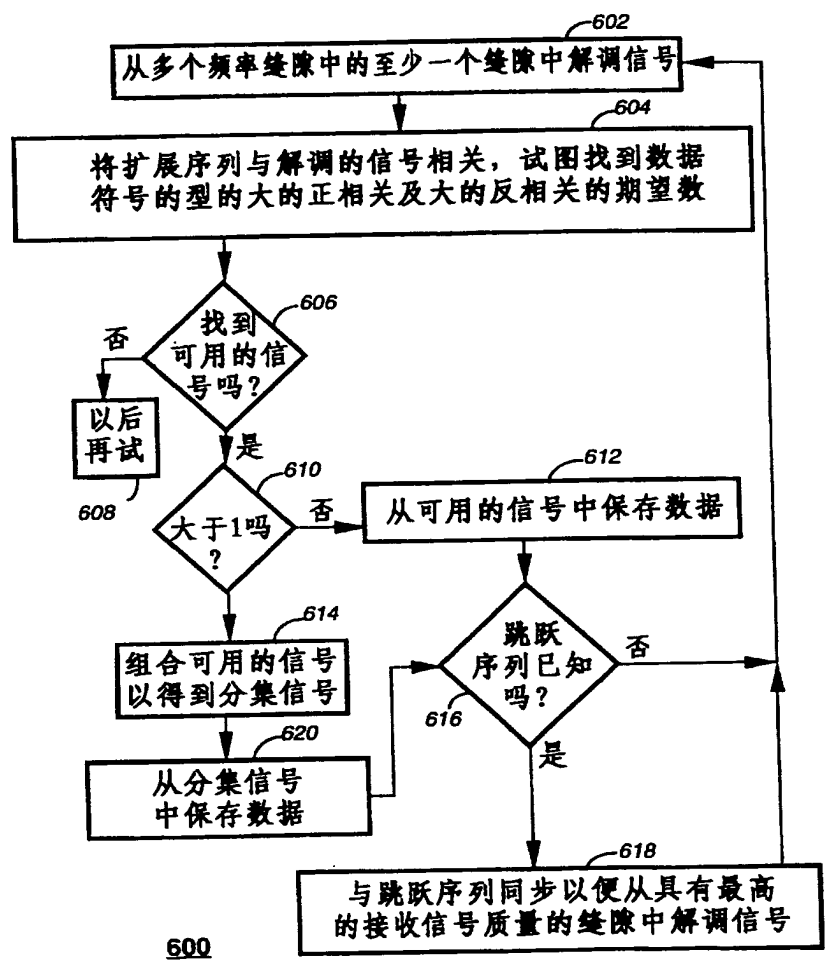


图 8
500





600

图 9